L'enseignement des mathématiques face aux défis de l'école et des communautés

Actes du colloque emf 2006

Catégorisation didactique de séquences vidéo pour l'analyse de pratiques d'enseignement des mathématiques

Maurice Bertoni et Marie-Joelle Haussler, *HEP Vaud, Suisse*
Ruhal Floris, FAPSE, *Université de Genève, Suisse*
Laura Weiss, *IFMES Genève, Suisse*

Résumé

Comment obtenir d'enseignants et de formateurs d'enseignants des analyses de leçons de mathématiques allant au delà d'un jugement de valeur global ? Comment les former à argumenter en se fondant sur des éléments précis des leçons observées ? Quelle utilisation efficace d'enregistrements vidéos ? Comment appeler la recherche à la rescousse ?

Nous présentons une possible transposition à partir de catégorisations développées dans le cadre de la recherche TIMSS-vidéo et de concepts de la théorie des situations. Nous montrons comment obtenir ainsi un moyen de décrire les leçons, de les comparer du point de vue du travail mathématique proposé et effectué, ainsi que du point de vue des occasions d'apprentissage offertes aux élèves et des décalages entre les stratégies du point de vue du maître ou de l'élève. Nous proposons de concrétiser cette démarche dans un dispositif de formation à l'analyse de pratiques, basé sur l'utilisation de séquences vidéos. Ce dispositif permettra de vérifier ou infirmer l'hypothèse que c'est le manque d'outils spécifiques et de vocabulaire approprié à l'observation de leçons qui explique en partie la difficulté pour les formateurs d'enseignants à décrire et analyser de façon opérationnelle les leçons qu'ils observent dans le cadre de leur travail. La transposition de résultats de notre recherche devrait permettre de mieux catégoriser et partant de pratiquer sciemment les différents éléments d'une leçons nécessaires à l'apprentissage des élèves.

1. Introduction/problématique générale

Dans le cadre de la formation initiale et continue des enseignants, les formateurs doivent articuler théorie et pratique, d'une part, en transposant la théorie construite à partir des recherches en didactique pour qu'elle soit pertinente à l'action réelle et, d'autre part, en théorisant les pratiques d'enseignement à partir de l'observation, les enrichissant ainsi d'un regard plus objectif. Pour la formation des formateurs, baser l'analyse de pratiques sur l'observation de faits d'enseignement pose cependant le problème de leur mémorisation, d'un langage de description et de catégorisations favorisant la rétroaction.

> *Les difficultés et les dysfonctionnements actuels nous interpellent et nous amènent à proposer de donner aux formateurs des moyens accrus, notamment en outillant leur expérience grâce à des connaissances complémentaires, sur les pratiques notamment. Il n'est pas exclu qu'il soit nécessaire de sortir de sa classe, même si ce n'est que pour entrer dans de nombreuses autres classes (mais pas seulement de débutants), de prendre un certain recul en changeant l'échelle dans laquelle on regarde le système scolaire, d'avoir les mots pour dire les choses*

de la profession et ainsi les dépersonnaliser et les décontextualiser, pour pouvoir échapper à la rationalisation de ses propres pratiques et envisager des enrichissements : c'est le programme d'une formation de formateurs, sur lesquels on mise pour renouveler les formations d'enseignants. (Robert et Pouyanne, 2004)

Pour objectiver l'observation, la vidéo offre aujourd'hui un outil facile à introduire dans les classes et souple à utiliser permettant à toutes les personnes concernées de voir et revoir la même réalité. Cependant force est de constater la difficulté qu'ont les enseignants d'effectuer une analyse « froide » d'une leçon qu'ils visionnent ou à laquelle ils ont assisté. En effet l'observation de leçons est difficile car, sans outils conceptuels d'analyse, la personne qui y est astreinte se retrouve à porter des jugements globaux souvent très critiques. Ces difficultés ont été identifiées et amènent à s'interroger sur les moyens de construire des observations plus fines de ce qui s'est passé en classe permettant aussi d'infléchir l'action. Dans l'introduction au livre dont il est éditeur, Brophy (2004) remarque :

Teachers in general and novices in particular usually do not gain many new insights or ideas about improving their teaching from simply watching classroom videos.

Les expériences de visionnement de leçons montrent que de nombreux aspects peuvent faire obstacle : les erreurs mathématiques, les choix didactiques ou encore l'attitude de l'enseignant envers les élèves, par exemple l'arrogance ou le manque de fermeté. Il en résulte une prise en compte très partiale, voire un aveuglement par rapport à certains faits (Santagata, 2002). Cette idée est appuyée par les citations suivantes :

L'analyse des résultats de l'action est une composante fondamentale de la modification de la représentation du problème et de l'apprentissage de la situation. Cette analyse relève d'une attitude générale de réflexion sur l'action qui est une des principales composantes de l'objectif cognitif qui consiste à comprendre plutôt qu'à réussir. Cette attitude n'est pas toujours mise en oeuvre spontanément par le sujet : il faut qu'il soit incité à le faire. (Richard et Hoc, page 238, dans Richard, Bonnet et Ghiglione, 1990)

When confronted by dilemmas in their professional lives, all practitioners begin their analysis by selecting from a repertoire of existing theoretical frames and common sense understandings (Ashbaugh et Kasten, 1995). What distinguishes reflective practitioners, however, is their alertness to the mismatches between the constructs and concepts that they are inclined to use and the complexities and challenges of the experiences that face them. This leads to the questioning of the assumptions of their own description, naming, and analysis, arriving at a process of recognizing, framing, and reframing the dilemma. (Ross, 1990)

Nous reprenons dans notre recherche l'hypothèse de Portugais (1995) pour qui la capacité d'objectivation peut être accrue par l'utilisation de catégories judicieusement choisies et précises permettant une organisation des événements observés. Par conséquent, une capacité améliorée de décrire l'activité pourrait fournir des moyens de l'infléchir dans le sens voulu. Certaines recherches montrent comment les routines installées chez des débutants, provenant simplement de conseils de collègues, de formateurs ou d'inspecteurs, sont parfois très générales, comme celle de faire lire un problème avant de le résoudre ou de conseiller aux élèves ayant fait une erreur de « réfléchir aux résultats obtenus ». Ces routines résistent pourtant sur le long terme, bien que peu efficaces pour un guidage adéquat du travail des élèves (Coppe *et al.*, 2002).

D'autres recherches montrent l'écart entre le répertoire de certains enseignants et celui des experts, dans la prise en considération des mêmes déroulements de leçons (Stigler, 1999). En 1975 déjà, Lortie remarquait qu'en Amérique, l'enseignement était l'une des seules professions dépourvue d'un langage technique précis et partagé. C'est également le cas en Europe, alors qu'au Japon on trouve des termes extrêmement précis, par exemple le hatsumon, qui désigne une action ayant pour but de susciter une réflexion approfondie des élèves : dans ce pays il existe même des dictionnaires spécialisés (Yoshida, 1999).

2. Les catégories de la recherche TIMSS-vidéo

Les possibilités techniques offertes par la vidéo numérique ont favorisé le développement de recherches sur l'enseignement dans une perspective de comparaisons internationales (Clarke, 2003) ou pour l'étude de la « qualité de l'enseignement » (Clausen *et al.,* 2003). Ainsi, la recherche internationale TIMSS 1999 Video[1], qui avait comme but la comparaison des pratiques d'enseignement des mathématiques dans les classes de 8^e^ degré de différents pays à l'aide d'enregistrements vidéo, a produit un important corpus de leçons filmées[2] avec lesquelles il est possible d'observer « ce qui se passe » en classe et le rôle de l'enseignant. Au départ de cette recherche était le constat des grandes différences de réussite des élèves en mathématiques selon les pays : les chercheurs se sont alors demandés quelle en était la part des choix de l'enseignant, comme le modèle d'apprentissage auquel il se réfère, le type d'organisation de la classe qu'il privilégie, le type de problèmes qu'il propose.

Pour comparer l'enseignement des mathématiques dans différents pays, les leçons filmées dans le cadre de TIMSS-vidéo ont été catégorisées selon différents critères, dont, par exemple, la part de la leçon dévolue à l'interaction publique (présentation publique de l'enseignant(e) ou d'un ou plusieurs élèves destinée à tous les élèves) et à l'interaction privée (les élèves travaillent à leur place individuellement, par paires, ou par petits groupes) ou la part de la leçon consacrée à la présentation d'un nouveau contenu, à sa pratique ou à la révision.

Les résultats de la recherche TIMSS-Vidéo ont été présentés et discutés dans différents rapports internationaux (Hiebert *et al.,* 2003) et nationaux (Reusser *et al.,* 2003 ; Ferrez *et al.,* 2004). Aux résultats principalement quantitatifs évoqués ci-dessus se sont ajoutées des analyses plus spécifiques, et c'est l'une d'entre elles qui nous intéresse ici, l'étude du type de travail mathématique, étude qui a mis en évidence des différences, non seulement entre pays bien et mal classés dans les comparaisons internationales mais, ce qui est plus surprenant, entre pays performants.

1 Third International Mathematics and Science Study, National Center for Education Statistics, U.S. Department of Education.

2 En Suisse 140 leçons ont été filmées, dont 39 en Suisse romande, qui constituent notre corpus de base.

3. L’étude du type de travail mathématique (catégories MSP)

Cette étude (Hiebert *et al*., chap. 5) a consisté à comparer la nature du travail mathématique qu’impliquent les énoncés de problèmes au travail réellement accompli et rendu explicite pour les élèves lors de la résolution[3].

Trois types d’énoncés de problèmes ont été définis, sur la base du type de traitement mathématique qu’ils impliquent : l’utilisation de procédures (P), l’explicitation de propriétés (S), la recherche de liens (M). Le premier type d’énoncés concerne les problèmes uniquement résolus par application d’une procédure ou d’une série de procédures (par exemple[4] : « simplifier la fraction 18/12 »). Le second type fait aussi appel à une convention ou à un concept mathématique (par exemple[5] : « déterminer si deux droites données sont perpendiculaires »). Le dernier type d’énoncés implique que le problème se centre sur la recherche de liens entre des idées, des faits, ou des procédures mathématiques (par exemple[6] : « un champ carré a une surface de 361 mètres carrés. Combien vas-tu payer pour le clôturer si le mètre de barrière coûte quatorze francs soixante ? »).

L’examen de chaque problème durant la leçon révèle que le type de travail suggéré par son énoncé ne correspond pas nécessairement à celui observé lors de la résolution. [Cependant] en ce qui concerne la Suisse, qui n’a pas été prise en considération dans le rapport international pour cette partie de la recherche, Floris (2002) montre que la plupart des problèmes dont l’énoncé implique une recherche de liens sont résolus selon le type de travail correspondant.

4. Prendre en compte l’adidacticité

Les catégories utilisées pour l’étude du travail mathématique (catégories MSP) ne permettant pas de tenir compte du rôle de l’élève dans l’interaction, nous avons cherché à utiliser certains concepts de la Théorie des Situations (Brousseau, 1986), en particulier celui d’adidacticité. À l’origine dans cette théorie, une situation adidactique est un modèle (scientifique) des interactions entre des élèves et un problème mathématique. Cette modélisation a été utilisée pour mettre en place des expérimentations permettant l’étude de certains phénomènes didactiques (ingénieries didactiques). Mercier (1998) a proposé une extension de l’utilisation de ce concept, dans d’autres contextes dits « ordinaires », dans lesquels l’enseignant est entièrement responsable de la leçon qu’il mène, ce qui ne signifie pas qu’il ne partage pas l’intention d’enseigner, car il est aussi indispensable de tenir compte des niveaux sur-didactiques (Margolinas, 2002) : noosphère, curriculum, moyens d’enseignement, etc. Cette extension est indispensable, car il est rare que l’on puisse modéliser les interactions mathématiques d’une leçon ordinaire par une situation adidactique au sens original de Brousseau (1986).

3 Cette analyse s’applique à tous les problèmes qui font l’objet d’une résolution publique.

4 Exemple tiré d’un leçon suisse romande du corpus TIMSS-vidéo numérotée SW283, il s’agit du problème codé CP1.

5 Exemple tiré d’un leçon suisse romande du corpus TIMSS-vidéo numérotée SW223, il s’agit du problème codé CP3.

6 Exemple tiré d’un leçon suisse romande du corpus TIMSS-vidéo numérotée SW266, il s’agit du problème codé IP11.

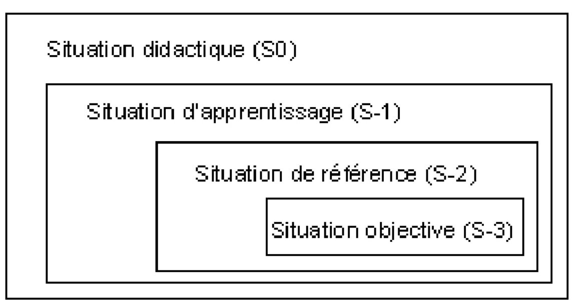
Entre le moment où l'élève accepte le problème comme sien et celui où il produit sa réponse, le maître se refuse à intervenir comme proposeur des connaissances qu'il veut voir apparaître. L'élève sait bien que le problème a été choisi pour lui faire acquérir une connaissance nouvelle mais il doit savoir aussi que cette connaissance est entièrement justifiée par la logique interne de la situation et qu'il peut la construire sans faire appel à des raisons didactiques.

Pour notre part, nous estimons que l'adidacticité est une composante essentielle de l'apprentissage en mathématiques. En effet, en mathématiques, il ne s'agit pas seulement de mémoriser des faits, mais d'apprendre des façons de faire à partir de quelques exemples : l'apprentissage de l'addition (de la division, de la multiplication de fractions, de la dérivation de fonctions élémentaires), doit permettre d'effectuer des additions que l'on n'a jamais effectuées à partir de l'étude d'un nombre fini d'additions (de divisions, de multiplications de fractions, de dérivations de fonctions élémentaires). De ce fait, l'adidacticité, un rapport adidactique à l'objet d'étude, est simplement une nécessité dans l'apprentissage des mathématiques.

La question qui se pose est alors celle de la prise en charge de cette adidacticité dans l'enseignement : il y a de toute évidence un partage de cette prise en charge entre élèves et système d'enseignement, avec, assez souvent, une grande responsabilité laissée à l'élève dans l'enseignement « ordinaire ». Le concept de situation adidactique peut être considéré comme une modélisation de cette prise en charge. Pouvons-nous nous baser sur ce concept pour repérer l'adidacticité dans des données telles que le film d'une leçon et sa retranscription ? Ceci permettrait d'avoir un indicateur des occasions d'apprentissage, la question du contenu de ces apprentissages restant évidemment encore ouverte.

5. Cadre théorique

Le cadre théorique dans lequel nous travaillons est un cadre mixte, avec pour concept central celui de milieu, au sens de Brousseau (1988) et de Margolinas et Steinbring (1994), c'est-à-dire avec sa structuration, selon le schéma suivant.



Le schéma correspond à des situations emboîtées, et à chaque niveau, la situation de niveau inférieur est un milieu pour la situation de niveau supérieur. Un problème proposé par le maître en situation didactique est traité en situation de référence par l'élève en fonction de son interprétation de la situation objective proposée et de ses connaissances mathématiques et didactiques (indications de l'enseignant). C'est lors de la situation d'apprentissage qu'est débattue la validité des résultats obtenus, puis l'enseignant reprend la main et clôture le cycle en évaluant les résultats en situation didactique. Cette modélisation permet ainsi de prendre en compte les différentes positions de l'élève qui résout un problème qu'il ne connaît pas en se fondant sur des connaissances et des objets stables et en principe déjà maîtrisés (le milieu objectif) et qui lui permet de mettre en œuvre de nouvelles connaissances que la situation d'apprentissage lui permet de valider ou que le professeur évalue dans la situation didactique.

En nous basant sur une partie des leçons suisses romandes du corpus TIMSS-vidéo, nous avons mené un examen approfondi de la catégorisation MSP (voir paragraphe 3 ci-dessus) pour la description du type de travail mathématique. Nous avons constaté que cette catégorisation permet effectivement de caractériser ce travail en fonction d'une certaine « qualité » mathématique des problèmes pris en considération, qu'elle permet en outre de distinguer entre le travail de la technique (les procédures à apprendre) et celui des propriétés mathématiques liées au travail effectué.

En outre, ce travail de catégorisation contraint à procéder à l'analyse a priori des problèmes proposés, ce qui correspond à se placer du point de vue de l'enseignant (situation didactique S0 du schéma du paragraphe 5).

6. Les « phases d'apprentissage potentiel »

La catégorisation du traitement du problème correspond à une analyse de la situation didactique ou de la situation d'apprentissage (selon la dynamique de la prise en charge de la validation du problème (Floris *et al.,* 1997). Afin de prendre la catégorisation en considération et de tenir compte des rôles respectifs de l'élève et de l'enseignant, notre travail nous a conduits à la compléter en élaborant un nouveau type de codification original, les « phases d'apprentissage potentiel ». Cette prise en compte se base sur les travaux de Margolinas (1994) qui a étudié les caractéristiques de la dynamique de validation/évaluation dans la résolution de problèmes. Cette codification permet de mettre en évidence les phénomènes de « bifurcation » lors desquels enseignant et élève se réfèrent bien au même objet mathématique, mais en le traitant selon des conceptions différentes.

7. Quelques exemples tirés du corpus

7.1 Modélisation par une situation adidactique

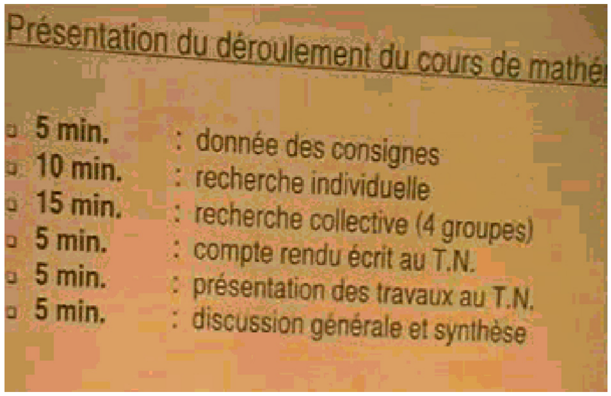
Dans certains cas, la modélisation par une situation adidactique est possible. Dans les deux cas que nous présentons, les problèmes ont été catégorisés M pour l'énoncé ainsi que pour le traitement.

Dans une leçon de notre corpus[7], le professeur propose aux élèves de résoudre le problème du « Tombeau de Mathses II ».

> *Le tombeau de Mathses II est présenté au public dans un grand musée d'art égyptien. Il est protégé par une corde qui forme une barrière circulaire entre le public et les précieuses reliques. Pour améliorer la sécurité le directeur a décidé d'élargir la barrière. S'il a dix mètres de corde à sa disposition, quelle est la distance maximale en centimètres dont le directeur peut éloigner la barrière du tombeau ? Arrondissez le résultat au centimètre près et utilisez 3,14 comme valeur approchée de pi.*

7 Exemple tiré d'un leçon suisse romande du corpus TIMSS-vidéo numérotée SW233.

Le professeur demande aux élèves d'appliquer le dispositif suivant.



Le déroulement proposé et effectivement réalisé correspond à la définition de Brousseau de la situation adidactique, à ceci près qu'il ne s'agit pas à proprement parler d'une connaissance nouvelle, mais d'une utilisation originale de savoirs connus tels que la formule de la circonférence d'un cercle de rayon r, la pratique du calcul littéral, la résolution d'équation du premier degré à une variable. En effet, la résolution du problème suppose un rapport de modélisation à l'écriture algébrique dans la mesure où l'on ne connaît pas la valeur des rayons des deux cercles et que l'on peut résoudre le problème sans connaître ces valeurs. Ici, c'est en ce rapport que consiste la nouveauté.

Remarquons que lorsque nous affirmons que la modélisation en termes de situation adidactique est pertinente ici, ceci ne signifie pas que ce qui s'est déroulé correspond à une situation adidactique pure, qui est une fiction, puisque nous avons à faire à une situation didactique dès lors qu'il y a intention d'enseigner. Nous voulons simplement dire que le fonctionnement adidactique l'emporte ici sur les raisons didactiques et que cela a des conséquences sur les occasions d'apprentissage. Mais quels apprentissages ? Il ne suffit pas de repérer un moment d'adidacticité ou une situation adidactique, car finalement les élèves finissent toujours par apprendre quelque chose (Mercier, 1998). Nous cherchons à étudier plus précisément le lien entre leçons proposées et apprentissages potentiels. Pour ceci, il faut analyser le savoir en jeu, à l'aide d'une étude plus approfondie. Ainsi, dans cette leçon, la dernière phrase de l'énoncé donne une indication contractuelle, une valeur approchée pour π, ce qui suggère l'utilisation d'une formule dans laquelle π apparaît. Mais s'il semble qu'il reste plus qu'à choisir entre deux formules, on peut considérer que celles-ci ne sont que des ingrédients du milieu objectif, qu'elles permettent l'action de l'élève, mais que la situation d'apprentissage comporte surtout le travail à faire avec ces formules. En termes de jeu, il s'agit d'un élément permettant de jouer, et non d'une indication concernant une décision de jeu.

7.2 Un épisode d'adidacticité

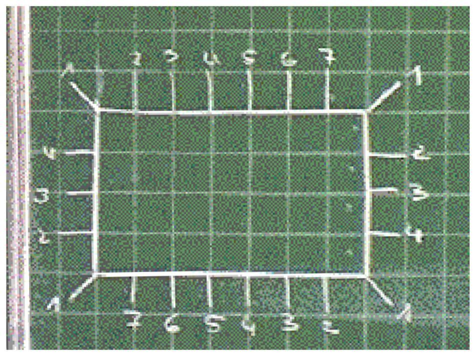
Dans une autre vidéo[8], l'enseignant résout le problème suivant avec les élèves.

> *On clôture un champ rectangulaire en plaçant un piquet à chaque coin du champ et ensuite tous les mètres. La barrière coûte 5 francs le mètre et les piquets 2 francs pièce. En nommant X la largeur du champ et Y la longueur, écrire une formule permettant d'estimer le coût total.*

8 Exemple tiré d'un leçon suisse romande du corpus TIMSS-vidéo numérotée SW207.

En collaboration avec les élèves, l'enseignant esquisse un croquis au tableau noir, ce qui correspond à un aménagement du milieu objectif. Cet aménagement va rendre possible la mise en œuvre par les élèves de connaissances stabilisées (il s'agit simplement de savoir compter) qui leur permettront de chercher et de trouver la formule demandée avec la possibilité de la vérifier sur l'exemple numérique proposé. L'enseignant rend attentifs les élèves à la question du nombre de piquets, qui ne correspond pas forcément à la longueur de la clôture. Avec le tracé du croquis et le choix de valeurs numériques, le milieu est en quelque sorte problématisé et une confrontation est indispensable pour décider.

PS003



L'enseignant laisse ce travail aux élèves, ou plutôt il le fait avec eux, mais il n'évalue pas immédiatement leurs réponses. En fait, il résout le problème avec eux, les élèves en sont conscients et participent à la validation (en 13, « Monsieur, votre résultat, il est faux »). L'enseignant demande aux élèves de justifier leurs réponses (en 15 et 27).

1. T Juste une toute petite chose, si on y réfléchit bien. Il y a un petit problème.
2. Sn Ouais.
3. T Lequel ?
4. S Je sais pas […].
5. Sn Mais il faut avoir […] entre les points.
6. T Ouais, exactement. Il y a un moment donné, si je commence. Si, admettons, je veux, je vais exprès là, il y a les quadrillages, là. D'accord ? Je fais mon champ, où j'ai les quadrillages. Je commence par le coin, il est là. Mais qu'il soit là ou là. Je mets combien de piquets, en fait, sur un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept mètres ?
7. Sn Huit.
8. T Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept.
9. Sn Non, parce que l'autre il appartient à l'autre coté.
10. Sn Il faut en mettre un au coin, mais pas deux.
11. T Alors, voilà. Juste être attentionné. Si vous voulez celui du coin, je pourrais le mettre comme ça. Alors effectivement j'en ai sept.

12. Sn Il y en a sept et demi.

13. Sn Monsieur, votre résultat, il est faux parce qu'il faut commencer de l'autre coté.

14. Sn L'autre il devrait être dans l'autre sens puisqu'il est dans le coin ?

15. T Oui. Mais ce que je veux dire, c'est que je ne le compte pas sur la partie ici, et sur la partie ici. Alors il y en a un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept.

16. S Bin, pourquoi vous comptez pas l'autre si vous comptez celui là-bas ?

17. T Bin, justement je ne vais pas le compter des deux côtés. Il appartient à ou l'un ou l'autre. Celui-là, j'ai un, deux, trois, quatre mètres, je vais un, deux, trois, quatre piquets.

18. S Ouais et puis le suivant […]

19. T Bin, le suivant, un, deux trois

20. S Oui mais y'en aura un qui manque.

21. T Bin, on va voir. On va voir. Donc, un, deux, trois, quatre, cinq, six et sept. Et puis celui-là, un, deux, trois, quatre. Si je fais le calcul. Un, deux trois, quatre, cinq, six sept.

22. Sn Voilà.

23. T Un, deux, trois, quatre. Jacques, encore une remarque et c'est dehors avec une carte de renvoi. Un, deux, trois, quatre. Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept. Un, deux, trois, quatre. Ça joue, effectivement, on va pas rajouter des piquets dans les coins, on va pas mettre deux pour un côté. Donc, effectivement, le nombre de mètres.

24. Sn Moins quatre.

25. T Pourquoi moins quatre ?

26. S Ah, non, moins trois.

27. T Pourquoi moins trois ?

8. Conclusion : vers un projet de formation continue

Notre hypothèse est que l'étude des catégorisations proposées peut constituer un milieu pour le développement de savoirs et de connaissances efficaces pour l'action de l'enseignant en classe et hors de la classe et qu'elle favoriseront tout particulièrement le développement d'outils de description précis de cette action, utiles au formateur, conduisant à un développement des capacités d'analyse de pratiques chez des formateurs et des enseignants. Le travail de notre groupe (chercheurs et formateurs) depuis deux ans, ainsi qu'un premier séminaire de travail avec d'autres formateurs nous ont convaincus de la faisabilité de cette hypothèse.

Cette hypothèse sera testée de façon scientifique à travers un dispositif de formation continue, centré sur l'étude des catégorisations de travail mathématique d'un choix de leçons de la base de données. Pour évaluer des progrès dans la capacité d'analyse des participants, formateurs et enseignants en formation continue, il leur sera demandé d'abord d'analyser en pré-test une de leurs propres leçons filmée. Il leur sera ensuite proposé un « cours » pendant lequel ils pourront exercer l'application des catégories MSP, ainsi que la détection de moments adidactiques sur les leçons du corpus TIMSS-vidéo. En fin de parcours, ils procéderont à nouveau à l'analyse de leur leçon initiale, ce qui constituera le post-test. Les choix effectués et les analyses produites dans le pré et le post-test seront examinés selon des critères évaluant le niveau de focalisation de l'analyse sur des éléments objectifs du travail de l'enseignant et des élèves en référence aux faits observables, tels le choix des problèmes, le traitement de ceux-ci, le type de validation apportée par l'enseignant et la capacité de celui-ci de créer ou de favoriser des moments d'adidacticité dans la classe.

Références

Ashbaugh, C. R., et Kasten, K. (1995). *Educational leadership : Case studies for reflective practice*. White Plains, NY : Longman.

Brophy, J. (Dir.). (2004). *Using Video in Teacher Education*. Oxford : Elsevier.

Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, *7*(2).

Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique : le milieu. *Recherches en didactique des mathématiques*, *9*(3), 309-336.

Charnay, R. et Manthe, M. (2003). *Préparation à l'épreuve de mathématiques du concours de professeur des écoles* (Vol. 1). Paris : Hatier.

Clarke, D. J. (2003). International Comparative Studies in Mathematics Education. *In* M. A. C. A.J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, et F.K.S. Leung (dir.), *Second International Handbook of Mathematics Education* (p. 145-186). Dordrecht : Kluwer.

Clausen, M., Reusser, K. et Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hoch-inferenter Unterrichtsbeurteilungen : Ein Vergleich zwischen Deutschland und der deutschsprachigen Schwei. *Unterrichtswissenschaft*, *31*(2), 122-141.

Coppe, S., Rolet, C. et Tisseron C. (2002). Etude de routines et régulations dans la pratique professionnelle d'un professeur des écoles. *In* J.-L. Dorier, Artaud, M., Artigue, M., Berthelot, R., Floris, R. (Dir.), *Actes de la 11e École d'Été de Didactique des Mathématiques*. Corps – 19 au 19 août 2001 : La Pensée Sauvage.

Ferrez, E., Floris, R. et de Marcellus, O. (2004). *L'enseignement des mathématiques en 8e année dans sept pays. Résumé des résultats de l'enquête internationale « TIMSS 1999 Video Study »*. Genève : Service de la Recherche en Education.

Floris, R. (2002). Aspects méthodologiques du projet international Timss-video : Prise en compte la spécificité disciplinaire dans le codage des données. *In* ADME-SSRE (dir.), *La qualité dans la formation et l'enseignement, comment la définir, comment l'évaluer ?* (CD ROM). Lausanne : ADME-SSRE.

Floris, R., Brun, J. et Leutenegger, F. (1997). Structuration du milieu et analyse de protocoles. *In* J. Brun, Conne, F., et Floris, R. (Dir.), *Analyse de protocoles entre didactique des mathématiques et psychologie cognitive*. *Actes des premières journées didactiques de La Fouly* (14-16 avril 1996). Vich : Interactions Didactiques.

Hiebert, J. *et al.* (2003). *Teaching Mathematics in Seven Countries : Results from the TIMSS 1999 Video Study*. Washington, DC : Department of Education, National Center for Education Statistics.

Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher*. Chicago, IL : The University of Chicago Press.

Margolinas, C. (2002). Situations, Milieux, Connaissances. *In* J.-L. Dorier, Artaud, M., Artigue, M., Berthelot, R., Floris, R. (dir.), *Actes de la 11[e] École d'Été de Didactique des Mathématiques*. Cédérom. (p. 141-155). Corps – 19 au 19 août 2001 : La Pensée Sauvage.

Margolinas, C., Steinbring H. (1994). Double analyse d'un épisode : cercle épistémologique et structuration du milieu. *In* M. Artigue, R. Gras, C. Laborde et P. Tavignot (dir.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* (p. 250-257). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Mercier, A. (1998). Observer l'enseignement. *In* Brun, J., Conne, F., Floris, R. et Schubauer-Leoni M. L. (dir.) *Méthodes d'étude du travail de l'enseignant. Actes des secondes journées didactiques de La Fouly* (18-21 avril 1996). Vich : Interactions Didactiques.

Portugais, J. (1995). *Didactique des mathématiques et formation des enseignants*. Berne : Peter Lang.

Reusser, K. P., C. (2003). *Mathematikunterricht in der Schweiz und in weiteren sechs Ländern. Bericht über die Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Video-Unterrichtsstudie*. Zürich : Pädagogisches Institut, Universität Zürich.

Robert, A. Pouyanne., N. (2004). *Formateurs d'enseignants de mathématiques du second degré : éléments pour une formation* (Vol. 21). Paris : IREM Université Paris 7.

Ross, D. D. (1990). Programmatic structures for the preparation of reflective teachers. *In* W. R. Houston, Clift, R.T. et Pugach. M. C. (Dir.), *Encouraging reflective practice in education : An analysis of issues and programs* (p. 97-118). New York : Teachers College Press.

Santagata, R. Z., C. (2002). The use of lessonlab software for teacher professional development. *In XII conference of AIRIPA National Conference*. Udine, Italy.

Shimizu, Y. (1999). Studying sample lessons rather than one excellent lesson : A Japanese perspective on the TIMSS Videotape Classroom Study. *Zentralblatt fur Didaktik derMathematik*, *99*(6), 191-195.

Stigler, J. W. H., J. (1999). *The Teachnig Gap*. New York : The Free Press.

Yoshida, M. (1999). *Lesson Study A Case Study of a Japanese Approach to Improving Instruction Through School-Based Teacher Development*. Unpublished Doctoral thesis, University Of Chicago, Chicago.

Pour joindre les auteurs

Monsieur Maurice Bertoni,
HEP Lausanne,
avenue de Cour 33,
CH-1014 Lausanne,
Suisse
maurice.bertoni@edu-vd.ch

Madame Marie-Joelle Haussler,
HEP Lausanne, avenue de Cour 33,
CH-1014 Lausanne,
Suisse
marie-joelle.hausler@edu-vd.ch

Monsieur Ruhal Floris
FAPSE, Université de Genève,
rue Louis-Favre 31,
CH-1201 Genève,
Suisse
ruhal.floris@pse.unige.ch

Madame Laura Weiss,
IFMES Genève,
route des Mangons 1,
CH-1286 Soral,
Suisse
laura.weiss@edu.ge.ch